

Otimização de Desconexão usando o Controle de Buffers em TCP

Carlos de Moraes Cordeiro, Judith Kelner e Djamel H. Sadok
Departamento de Informática, UFPE, Brasil
{cmc, jk, jamel}@di.ufpe.br

Resumo

A operação no modo desconectado trás aos projetos dos protocolos e aplicações existentes novos desafios. Neste trabalho usamos os resultados de [Sadok, Kelner e Cordeiro, 99] e indicamos otimizações ao mesmo no que se refere a como o controle da janela do receptor da parte fixa (MSR) influi na ocupação de buffers do mesmo. Os resultados mostraram um enorme ganho no tempo de desconexão suportado na parte fixa da rede sendo assim de fundamental importância em soluções que adotem desconexões. Ao lado disso, chegamos a resultados precisos com relação aos parâmetros de tempo de ocupação de buffers considerados no estudo, o que vem a trazer de fato uma contribuição prática do trabalho.

1. Introdução

Acredita-se que aproximadamente 70% do uso de *laptops* por usuários móveis vai ser em modo desconectado [Imielinski, 94], onde os usuários móveis iriam acessar serviços da LAN para recuperar informações e então trabalhar localmente sem a necessidade de manter as conexões locais abertas. Este modo de operação é justificado primeiramente pela baixa e ainda cara largura de banda, como também pela economia de energias da bateria, uma vez que se gasta mais energia quando se está conectado.

Neste trabalho iremos usar os resultados obtidos em [Sadok, Kelner e Cordeiro, 99] que validam os resultados reportados em [Bakre, 94]. Descreveremos então nossa própria solução e mostraremos sua eficácia. Também será mostrado um estudo dos parâmetros.

2. Protocolo de Transporte Móvel e Desconexões

Soluções baseadas no IP apresentam problemas de performance uma vez que elas não se adaptam a *links* com altas latência e taxa de erros como é o caso de *links* sem fio. Ao lado disso, o TCP interpreta os problemas de perdas de pacotes como resultado do congestionamento do link ao invés de devido a mobilidade do host, disparando, portanto, seus procedimentos de recuperação. Esta por sua vez é altamente demorada [Bakre, 94].

Uma solução a este problema, o TCP Indireto (I-TCP), divide a conexão a nível de transporte em duas interações: uma na rede fixa e a outra na rede sem fio. Isto separa o controle de fluxo entre a parte fixa e a sem fio da conexão TCP. Ela também permite que a maioria do processamento da comunicação seja tratada pela estação base chamado MSR (*Mobility Support Router*) [Bakre, 94].

A análise do I-TCP feita em [Bakre, 94] foi realizada usando-se medição. Em [Sadok, Kelner e Cordeiro, 99] o I-TCP foi simulado usando-se a ferramenta de simulação BONEs® Designer™ [BONEs] a fim de avaliar os resultados. Os resultados reportados servem para validar o modelo de simulação.

	<i>No Moves</i>	<i>Non-overlapped cells with 1s between cells</i>
Não-Planajada	Fator 0.5 = 16min 14sec	Fator 0.5 = 15min 41sec
	Fator 2.0 = 1h 6min 0sec	Fator 2.0 = 47min 58sec
Planejada	Fator 0.5 = 16min 42sec	Fator 0.5 = 16min 20sec
	Fator 2.0 = 1h 0min 12sec	Fator 2.0 = 46min 14sec

Tabela 1 – Tempo de Desconexão Suportado

Em seguida, foi mostrado um algoritmo para o gerenciamento de desconexões, tanto planejadas quanto não-planejadas, e então simular seu desempenho para dois fatores de conexão e duas configurações de células. Os resultados estão indicados na tabela 1.

3. Controlando a Janela do Receptor

Neste etapa do nosso estudo, investigamos como o controle da janela do receptor da parte fixa (MSR) influi na ocupação de *buffers* do mesmo. Ao contrário da simulação realizada anteriormente na qual o controle da janela do MSR era feita segundo o TCP, agora iremos adotar a estratégia que quando o MH (*Mobile Host*) se desconectar o MSR reduzirá sua janela com o objetivo de reduzir o fluxo de pacotes transmitidos na parte fixa, e eventualmente também reduzindo a velocidade com que os *buffers* do mesmo são ocupados. Com esta estratégia pretendemos fazer com que o MH possa ficar mais tempo desconectado e tendo no MSR um gerenciador de suas conexões. Os resultados obtidos estão indicados na tabela 2.

	<i>No Moves</i>	<i>Non-overlapped cells with 1s between cells</i>
Não-Planajada	Fator 0.5 = 30min 26sec	Fator 0.5 = 17min 12sec
	Fator 2.0 = 3h 38min 54sec	Fator 2.0 = 1h 20min 43sec
Planejada	Fator 0.5 = 30min 8sec	Fator 0.5 = 17min 46sec
	Fator 2.0 = 2h 38min 57sec	Fator 2.0 = 52min 53sec

Tabela 2 – Tempo de Desconexão Suportado com Controle da Janela do Receptor

Vemos através desta tabela a sensível diferença no tempo de desconexão que existe quando não controlamos (tabela 1) e quando controlamos a janela do receptor. Em todos os casos houve aumento do tempo de desconexão e este foi maior quando consideramos desconexões planejadas, pois as mesmas fazem uma melhor utilização do espaço de *buffers*. Em tais desconexões, tivemos casos em que o tempo aumentou para mais do triplo do valor anterior e em geral houve um aumento relativamente grande. No caso de desconexões não-planejadas houve também um aumento do tempo em relação a simulação anterior, chegando o mesmo a alcançar quase o dobro do tempo, contudo o aumento não foi ainda maior devido a própria natureza de desconexões não-planejadas que acontecem em alta frequência porém com uma pequena duração.

4. Conclusões

As soluções existentes para desconexão operam a nível de aplicação. Neste trabalho modificamos o protocolo descrito em [Sadok, Kelner e Cordeiro, 99] para permitir o controle da janela do receptor afim de que os *buffers* do MSR sejam preenchidos mais lentamente. A visão deste trabalho é que soluções ao problema de desconexões deveriam considerar uma forte combinação (onde possível) entre os mecanismos da aplicação e de transporte.

5. Referências

- [Bakre, 94] A. bakre and B. R. Badrinath, I-TCP: Indirect TCP for mobile hosts, Technical Report DCS-TR-314, Rutgers University, October 1994.
- [BONeS] <http://www.altagroup.com> (Altagroup, BONeS Manuals).
- [Imielinski, 94] T. Imielinski and B. R. Badrinath, Mobile Wireless Computing: Solutions and Challenges in Data Management, Communications of the ACM, October 1994.
- [Sadok, Kelner e Cordeiro, 99] D. Sadok, J. Kelner and C. Cordeiro, Disconnection Protocol Support in Mobile Access, Journal of the Brazilian Computer Society, Volume 5, Number 2, April 1999.